

Fotos: João Elias Lopes Fernandes Rodrigues



Produtividade de Grãos de Cultivares de Feijão-Caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], nos Municípios de Belém e Bragança, PA

Sônia Maria Botelho¹

João Elias Lopes Fernandes Rodrigues²

Raimundo Nonato Guimarães Teixeira³

Eraldo Ferreira Rodrigues⁴

Maurisrael de Moura Rocha⁵

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], também chamado feijão-da-colônia ou feijão-de-corda, foi trazido da África, juntamente com os escravos transportados nos navios negreiros. É considerado uma das fontes alimentares mais importantes e estratégicas para as regiões tropicais e subtropicais do mundo e, no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, é uma das principais alternativas de suprimento alimentar para as populações rurais, pelo alto valor proteico dos grãos que, segundo Lemos (1978), gira em torno de 20%.

A cultura está se expandindo para outras regiões do País (FREIRE FILHO et al., 2005), apresentando, porém, baixa produtividade de grãos, em razão do ambiente onde é cultivada e do sistema agrícola empregado. A interação genótipo x ambiente foi definida por Paiva et al. (2014) como a variação entre genótipos, em resposta a diferentes condições ambientais, resultando no fato de que a melhor população, ou indivíduo, numa determinada localidade, pode não apresentar os melhores rendimentos de grãos, quando cultivados em outras localidades. Isto significa que um mesmo genótipo responde de maneira diferenciada, conforme o ambiente em que se encontra. Portanto,

os parâmetros genéticos estimados devem estar livres de todos os efeitos ambientais, e isto só ocorre quando não se observa nenhuma interação com o ambiente. Para isso, é necessário testar os genótipos em uma série de ambientes diferentes, para permitir separar, com segurança, as variâncias genéticas das variâncias causadas pela interação genótipo x ambiente (PAIVA et al., 2014).

Já existem, no Brasil, cultivares melhoradas de feijão-caupi que apresentam produtividades de grãos superiores a 2.600 kg ha⁻¹, quando irrigadas (BEZERRA; FREIRE FILHO, 1984). No período de 1991 a 2009, foram lançadas pela pesquisa 23 cultivares de feijão-caupi para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com alto potencial produtivo, portes variando de semiprostrado a semiereto, inserção de vagens no nível ou acima da folhagem, ciclo de maturidade fisiológica de médio-precoce a precoce, tipos comerciais diferentes e resistência a pragas e doenças (FREIRE FILHO et al., 2009). No entanto, o feijão-caupi ainda vem sendo cultivado por pequenos produtores que utilizam cultivares tradicionais de baixa produtividade de grãos.

¹ Engenheira-agrônoma, mestre em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

³ Engenheiro-agrônomo, especialista em Manejo de Pastagens Tropicais, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

⁴ Estatístico, mestre em Matemática e Estatística, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

A introdução e avaliação de novas linhagens e cultivares para identificar materiais genéticos superiores, quanto à produtividade e aceitação comercial, está sendo bem recebida por produtores de feijão-caupi, por proporcionar significativo acréscimo na produção de grãos, aumentando o consumo e a renda familiar pela comercialização do excedente da produção. No entanto, essas cultivares têm sido disponibilizadas sem informações sobre as tecnologias adequadas para a expressão e manutenção do potencial genético de suas características superiores. Além disso, pouco se sabe sobre seu comportamento quando cultivadas sob as diversas condições edafoclimáticas das regiões produtoras de feijão-caupi no Pará.

O trabalho teve como objetivo observar o comportamento do ciclo e o rendimento de cultivares de feijão-caupi, em função das características de solo e clima dos municípios de Belém e Bragança.

Duas Unidades de Observação foram conduzidas no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém e na Comunidade Jarakaca, no Município de Bragança, PA, cujas coordenadas geográficas, tipo de solo, clima e precipitação pluviométrica encontram-se na Tabelas 1 e 2 e na Figura 1.

O solo das áreas onde foram conduzidas as UOs, cujas características químicas estão apresentadas na Tabela 2, é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, sendo considerado um dos mais representativos das áreas de terra firme da região Amazônica (FALESI, 1986).

Foram avaliadas oito cultivares de feijão-caupi (BRS Paraguaçu, BRS Xiquexique, BRS Marataoã, BRS Tumucumaque, BRS Cauamé, BRS Itaim, BRS Gurgueia, BRS Guariba), provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio-Norte.

O preparo do solo foi realizado mecanicamente, constituindo-se de aração e gradagens niveladoras. As parcelas de cultivo tiveram as dimensões de 4 m x 10 m e foram compostas por cinco linhas de plantas, de 10 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre linhas e de 0,25 m entre plantas, dentro das linhas, para as cultivares de porte semiprostrado/prostrado e para as cultivares de porte semiereto/ereto, por oito linhas de plantas, de 10 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre as linhas e de 0,25 m entre plantas, dentro das linhas. Desse modo, cada parcela teve uma área de 40 m². O plantio foi efetuado manualmente, com o uso de espeque (peça de madeira roliça com extremidade aguçada), colocando-se quatro sementes por cova. O desbaste foi feito 15 dias após o plantio, deixando-se duas plantas por cova,

Tabela 1. Coordenadas geográficas e caracterização climática das áreas experimentais.

Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Clima	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm/ano)
Belém	01° 27' 00"	48° 49' 00"	10	Equatorial Af	26	3.000
Bragança	01° 03' 15"	46° 46' 10"	33	Equatorial Am	26	2.500

Fonte: Inmet (2013).

Tabela 2. Características químicas do Latossolo Amarelo distrófico das áreas experimentais em Belém e Bragança, PA.

Município	Prof.	pH	C	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
	cm		g/dm ³			mg/dm ³				cmol _c /dm ³	
Belém	0-20	5,3	6,3	0,10	13	50	21	1,4	0,8	0,4	4,60
Bragança	0-20	4,8	--	--	1	32	15	1,5	0,1	0,5	4,29

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

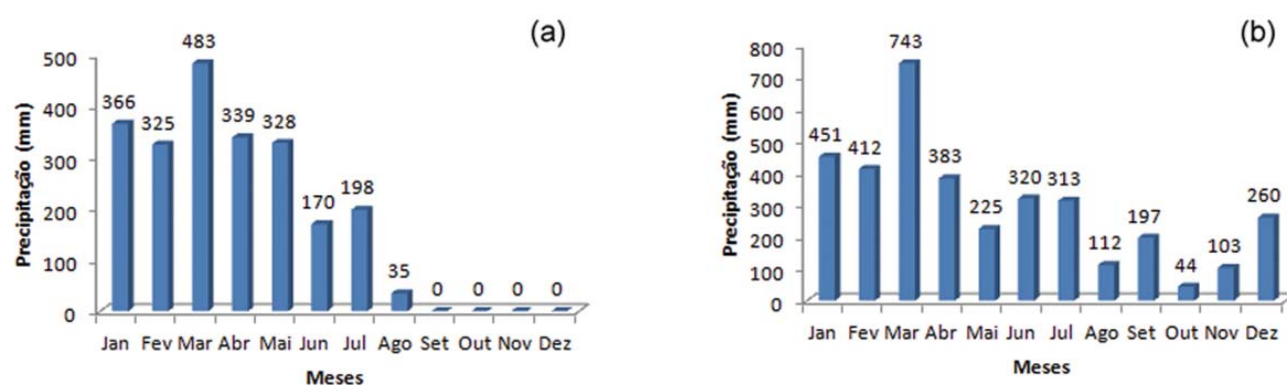


Figura 1. Precipitação pluviométrica média mensal, em milímetros, do Município de Bragança, em 2011 (a), e de Belém, em 2012 (b), Estado do Pará.

Fonte: Adaptado de Inmet (2013) e Estação Meteorológica da Emater/Bragança/PA.

de forma a se obter uma população em torno de 100 mil para as cultivares semiprostradas e 160 mil plantas ha^{-1} para as cultivares semieretas.

A adubação, com 300 kg ha^{-1} da fórmula comercial NPK (10:28:20), foi aplicada manualmente, ao redor das plantas, 15 dias após a germinação e, em seguida, foi realizada a incorporação do adubo com a prática da amontoa, evitando com isto a perda dos fertilizantes por ação do intemperismo. Durante a condução das UOs foram realizadas duas capinas manuais e foi efetuado o monitoramento do aspecto fitossanitário das plantas, para avaliar a ocorrência de pragas e doenças, durante todo o ciclo da cultura.

No Município de Bragança, a colheita das parcelas foi feita em uma única vez, aos 82 dias após plantio, quando todas as vagens estavam secas, enquanto em Belém, foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira aos 73 dias após plantio, quando parte das vagens da maioria das cultivares estavam secas, e a segunda aos 111 dias, quando a totalidade das vagens secou. As vagens foram colhidas manualmente e deixadas a secar ao sol, procedendo-se posteriormente à trilha manual dos grãos.

A quantidade de grãos produzida na área de cada parcela foi pesada e os resultados transformados para kg ha^{-1} , para se estimar a produtividade de cada cultivar em cada município.

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados médios de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) das oito cultivares de feijão-caupi. Observa-se que, em Belém, todas as cultivares apresentaram produtividades elevadas, com valores superiores a 2.500 kg ha^{-1} , sendo as cultivares BRS Tumucumaque, com 5.086 kg ha^{-1} , e BRS Gurgueia, com 4.335 kg ha^{-1} , as que apresentaram melhor desempenho produtivo, com rendimentos acima de 4.000 kg ha^{-1} . Por sua vez, a cultivar BRS Itaim, com 2.962 kg ha^{-1} , foi a menos produtiva, embora tenha sido muito superior à média do Estado do Pará de 695 kg ha^{-1} (IBGE, 2013).

Analisando os resultados de Bragança (Tabela 3), verifica-se que as cultivares BRS Guariba (1.580 kg ha^{-1}), BRS Tumucumaque (1.509 kg ha^{-1}) e BRS Cauamé (1.436 kg ha^{-1}) tiveram os melhores desempenhos, com produtividade superior à média geral das cultivares (1.197 kg ha^{-1}), enquanto a BRS Paraguaçu (869 kg ha^{-1}) e a BRS Xiquexique (988 kg ha^{-1}) foram as menos produtivas, porém ainda superaram o valor da produtividade média estadual.

Comparando o desempenho das cultivares (Tabelas 3 e 4), pode-se observar a diferença na produção de grãos entre os dois locais de plantio. Esse desempenho das cultivares provavelmente tenha sido devido às diferenças nas condições edafoclimáticas dos municípios (Tabela 2 e Figura 1).

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg ha^{-1}) de cultivares de feijão-caupi, cultivadas em UOs, nas condições edafoclimáticas dos municípios de Belém (2012) e Bragança (2011), no Estado do Pará.

Cultivar	1ª colheita (kg ha^{-1})	2ª colheita (kg ha^{-1})	Total (kg ha^{-1})	Colheita única (kg ha^{-1})
	BELÉM ⁽¹⁾		BRAGANÇA	
BRS Paraguaçu	2.731	683	3.414	869
BRS Xiquexique	2.567	593	3.160	988
BRS Marataoã	2.492	1.024	3.516	1.037
BRS Gurgueia	3.366	969	4.335	1.088
BRS Tumucumaque	3.432	1.654	5.086	1.509
BRS Cauamé	2.751	1.238	3.989	1.436
BRS Itaim	2.962	0	2.962	1.069
BRS Guariba	3.211	644	3.855	1.580
MÉDIA	2.939	850	3.789	1.197

⁽¹⁾As produtividades obtidas em Belém são relativamente mais elevadas porque, em razão da continuidade das chuvas, as plantas continuaram produzindo e foram realizadas duas colheitas.

De acordo com Cardoso et al. (2000), solos com pH em torno de 5,5 e níveis de fertilidade de médio a alto são considerados aptos para o cultivo do feijão-caupi. Como os resultados da análise do solo da área de Belém, onde foi instalada a UO (Tabela 2), mostraram acidez moderada, teores médios de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, provavelmente essa condição do solo, associada ao adubo químico aplicado, tenha sido um dos fatores que contribuíram para o elevado incremento da produção em Belém, quando comparado aos resultados obtidos em Bragança, (Tabelas 3 e 4) onde o solo da área de plantio revelou um nível muito baixo de fertilidade (Tabela 2).

Tabela 4. Incremento de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de cultivares de feijão-caupi, nos municípios de Belém (2012) e Bragança (2011), no Estado do Pará.

Cultivar	Produtividade de grãos (kg ha^{-1})		Incremento de produção (%)
	Belém	Bragança	Belém x Bragança
BRS Paraguaçu	3.414	869	75
BRS Xiquexique	3.160	988	69
BRS Marataoã	3.516	1.037	71
BRS Tumucumaque	5.086	1.509	70
BRS Cauamé	3.989	1.436	64
BRS Itaim	2.962	1.069	64
BRS Gurgueia	4.335	1.088	75
BRS Guariba	3.855	1.580	59
MÉDIA	3.789	1.197	68

Outro fator que pode ter contribuído para essa diferença é o clima, pois, segundo Cardoso et al. (2000), a temperatura do ar e a precipitação são os fatores climáticos que mais influenciam o comportamento da cultura do feijão-caupi. Assim,

pode-se inferir que as condições climáticas de Belém, principalmente o índice pluviométrico anual e sua distribuição (Figura 1b) durante o período do ciclo de cultivo (junho a outubro), provavelmente foram suficientes para suprir a necessidade de água do feijão-caupi, que pode variar de 3,3 mm a 5,5 mm dia⁻¹ (BEZERRA; FREIRE FILHO, 1984; CARDOSO et al., 2000). Já em Bragança (Figura 1a), como a quantidade de chuvas foi muito reduzida nesse período, a falta de água prejudicou a floração e, consequentemente, a formação de vagens, causando o decréscimo do rendimento.

Esse efeito foi observado também no ciclo da cultura (Tabela 3), pois, com exceção da cultivar BRS Itaim, a colheita das vagens, em Belém, foi efetuada em duas etapas. Como houve suprimento de água durante todo o ciclo do feijão-caupi (Figura 1b), provavelmente a planta passou a ter um comportamento semelhante a um plantio com irrigação, quando a fase de produção de vagens pode se alongar, possibilitando um maior número de colheitas.

As cultivares de feijão-caupi avaliadas expressaram melhor potencial de produtividade de grãos nas condições edafoclimáticas de Belém, em comparação às de Bragança.

Referências

- BEZERRA, J. R. C.; FREIRE FILHO, F. R. Evapotranspiração da cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no município de Teresina – Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 3., 1982, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1984. p. 304-324.
- CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; LIMA, M. G. Clima e aspectos de plantio. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 49-63. (Embrapa Meio-Norte. Circular técnica, 28).
- FALESI, I. C. Estado atual de conhecimento de solos da Amazônia Brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa - CPATU, 1986. v. 1, p. 168-191. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 31).
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMS, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 30-92.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; RIBEIRO, V. Q.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. S. R. Melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2., 2009, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. p. 120-135. 1 CD-ROM.
- IBGE. **IBGE**: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home> > Acesso em: 20 fev. 2013.
- INMET. **INMET**: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/Portal> > Acesso em: 10 fev. 2012.
- LEMO, J. W. V. **Cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, resistentes à meloidoginose**. 1978. 37 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- PAIVA, J. B.; FREIRE FILHO, F. R.; TEÓFILO, E. M.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: melhoramento genético no Centro de Ciências Agrárias**. Fortaleza: Edições UFC, 2014. 261 p.

Comunicado Técnico, 261

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Oriental
 Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 – Belém, PA.
 Caixa Postal 48. CEP 66017-970 – Belém, PA.
 Fone: (91) 3204-1000
 Fax: (91) 3276-9845
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2014): 500 exemplares.

Versão on-line disponível em: www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de Publicação

Presidente: *Sílvio Brienza Júnior*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Orlando dos Santos Watrin, Eniel David Cruz, Sheila de Souza Correa de Melo, Regina Alves Rodrigues, Luciane Chedid Melo Borges*

Revisão Técnica:

Diocléa Almeida Seabra Silva – Ufra (doutoranda)

Expediente

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*
Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*
Normalização bibliográfica: *Andréa Liliane Pereira da Silva*
Tratamento de imagem e editoração eletrônica: *Vitor Trindade Lôbo*